

# **ANALISA REM PADA *HYBRID BABY PEDICAB***

## **PROYEK AKHIR**

**Diajukan sebagai salah satu syarat  
Untuk memperoleh gelar  
Ahli Madya**



Oleh:

**SURYAWAN HARIYADI  
NIM. I8614036**

**PROGRAM DIPLOMA TIGA TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA  
2017**

**ANALISA REM PADA  
HYBRID BABY PEDICAB**

Oleh:

**SURYAWAN HARIYADI**  
**NIM. I8614036**

Pembimbing I



**Ubaidillah, S.T., M.Sc., Ph.D.**  
**NIP. 19840825 201012 1 004**

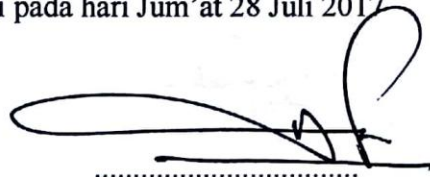
Pembimbing II



**Dr. Eko Surojo, S.T., M.T.**  
**NIP. 19690411 200003 1 006**

Telah dipertahankan di hadapan Dosen Penguji pada hari Jum'at 28 Juli 2017

1. **Dr. Syamsul Hadi, S.T., M.T.**  
**NIP. 19710615 199802 1 002**



2. **Rendy Adhi Rachmanto, S.T., M.T.**  
**NIP. 19710119 200012 1 001**

28/7/17  


Ketua Program Studi

Diploma Tiga Teknik Mesin

Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret



**Dr. Budi Santoso, S.T., M.T.**  
**NIP. 19701105 200003 1 001**

Koordinator Proyek Akhir



**Raymundus Lulus Lambang G.H, S.T., M.T.**  
**NIP. 19720705 200012 1 001**



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM DIPLOMA 3 TEKNIK MESIN  
Jalan. Ir. Sutami nomor 36 A Ketingan Surakarta 57126  
Telepon / faksimili : 0271 632163 http://www.mesin.uns.ac.id

**BERITA ACARA UJIAN PENDADARAN  
PROGRAM DIPLOMA TIGA TEKNIK MESIN FT UNS**

Telah dilaksanakan Sidang Ujian Pendadaran Proyek Akhir atas:

Nama mahasiswa : Suryawan Hariyadi  
NIM : 18614036  
Program Studi : Diploma Tiga Teknik Mesin Otomotif  
Judul Proyek Akhir : Analisa rem pada Hybrid Baby Pedicab  
Pada hari / tanggal : Jumat, 28 Juli 2017

Setelah dilakukan sidang ujian pendadaran, maka dewan dosen penguji memutuskan bahwa saudara dinyatakan **LULUS / ~~TIDAK LULUS~~**, dengan nilai **A / ~~B / C~~** \* atau **4**

**TIM PENGUJI PENDADARAN**

	Nama Terang / NIP
Ketua Sidang	: Ir. Ubaidillah, M.Sc., Ph.D NIP. 19840825 201012 1 004
Penguji I	: Dr. Syamsul Hadi, S.T., M.T. NIP. 19710615 199802 1 002
Penguji II	: Rendy Adhi Rachmanto, S.T., M.T NIP. 19710119 200012 1 001
Penguji III	:

Tanda Tangan

**CATATAN**

*Lampiran*

Ketua Sidang

Ir. Ubaidillah, M.Sc., Ph.D  
NIP. 19840825 201012 1 004

Surakarta, 28 Juli 2017

Mahasiswa ybs,

Suryawan Hariyadi  
NIM. 18614036

Catatan: 1. \* Coret yang tidak perlu

2. ☐ diisi nilai skala 4

3. Hasil Proyek Akhir diserahkan ke Program Studi Diploma Tiga Teknik Mesin

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan proyek akhir ini dengan judul “Analisa Rem Pada *Hybrid Baby Pedicab*”. Hal ini ditempuh sebagai salah satu langkah menambah ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya di bidang Teknik Mesin.

Dalam rangka memenuhi salah satu syarat kelulusan tingkat Diploma di Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret Surakarta, maka selaku mahasiswa dapat mengambil kesempatan dalam proyek akhir untuk menerapkan dan menguji ilmu yang diperoleh di bangku perkuliahan. Laporan ini disusun berdasarkan hasil proyek akhir yang telah dijalani.

Atas terselesaikannya laporan proyek akhir ini, maka penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Ir. Ubaidillah, S.T, M.Sc., Ph.D, selaku Pembimbing I Tugas Akhir.
2. Dr. Eko Surojo, S.T.,M.T., selaku Pembimbing II Tugas Akhir.
3. Dr. Budi Santoso, S.T., M.T., selaku Ketua Program Diploma Teknik Mesin FT UNS.
4. Raymundus Lullus L.G.H, S.T., M.T., selaku Koordinator Tugas Akhir.
5. Kedua Orang Tua dan Keluarga yang selalu memberi dorongan motivasi serta doa.
6. Teman-teman D3 Teknik Mesin 2014 dan seluruh pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Dalam penulisan laporan dengan judul “Analisa Rem Pada *Hybrid Baby Pedicab*”, penulis menyadari masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk kesempurnaan laporan ini.

Surakarta, Juni 2016

Penulis

# **ANALISA REM PADA *HYBRID BABY PEDICAB***

**Oleh: SURYAWAN HARIYADI**

## **ABSTRAK**

*Hybrid Baby Pedicab*, merupakan inovasi sepeda beroda tiga yang dapat difungsikan menjadi kereta bayi (*stroller*). Sepeda ini menjadi salah satu terobosan baru bagi orang tua yang ingin menghabiskan waktu bersama bayinya sekaligus berolahraga. Rem adalah komponen penting dalam kendaraan yang berfungsi untuk mengatur laju sepeda. Sistem rem yang digunakan adalah sistem rem cakram mekanik yang berada di roda dua roda belakang.

Analisa rem meliputi mencari gaya pedal yang dibutuhkan untuk menghasilkan gaya pengereman yang dibutuhkan ketika jalan lurus dan jalan menurun. Tujuan dari analisa rem ini adalah untuk mencari perhitungan daya pengereman dan jarak pengereman. Perencanaan rem dimulai dari merencanakan waktu pengereman yaitu 2 sekon dengan kecepatan sepeda saat santai adalah 10 km/jam. Dengan perencanaan awal tersebut maka dapat dicari berapa besar daya pengereman yang terjadi dan berapa meter jarak yang diperlukan untuk mengerem. Analisa perhitungan rem menghasilkan gaya pedal yang dibutuhkan untuk mengerem saat jalan turun dengan sudut  $10^\circ$  adalah 65,42 N, memiliki daya pengereman sebesar 1423,26 watt dan jarak pengereman sebesar 2,78 meter.

Kata kunci: rem, gaya pedal, daya pengereman, jarak pengereman.

# ***BRAKE ANALYSIS ON HYBRID BABY PEDICAB***

***By: SURYAWAN HARIYADI***

## ***ABSTRACT***

*Hybrid Baby Pedicab, an innovative three-wheeled bicycle that can be used as a stroller. This bike became one of the new breakthrough for parents who want to spend time with the baby as well as exercise. Brakes are an important component in the vehicle that serves to adjust the speed of the bike. The brake system used is a mechanical disc brake system located on the rear wheel two wheels.*

*Brake analysis involves searching for the required pedal force to produce the required braking force when the road is straight and the way down. The purpose of this brake analysis is to find the calculation of braking power and braking distance. Brake planning starts from planning the braking time of 2 seconds with the speed of the bike when relaxed is 10 km / hour. With such preliminary planning it can be observed how much braking power occurs and how many meters of distance it takes to brake. Analysis of brake calculation results in the pedal force required to brake when the road down with a 10o angle is 65.42 N, has a braking power of 1423.26 watt and braking distance of 2.78 meters.*

*Keywords: brake, pedal force, braking power, braking distance.*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR BERITA ACARA PENDADARAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
ABSTRAK .....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Masalah .....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah .....	2
1.4. Tujuan Proyek Akhir .....	2
1.5. Manfaat Proyek Akhir .....	2
1.6. Sistematika Penulisan .....	3
BAB II DASAR TEORI	
2.1 Pengertian <i>Hybrid Baby Pedicab</i> .....	4
2.2. Pengertian Rem.....	4
2.3. Rem Cakram Mekanik.....	5
2.4. <i>Center of Gravity</i> .....	7
2.5. Gaya Luar dan Gaya Dalam .....	8
2.6. Torsi.....	9
2.7. Prinsip Kerja Rem <i>Hybrid Baby Pedicab</i> .....	10
2.8. Analisa Perhitungan Rem .....	10
BAB III PERENCANAAN DAN PERHITUNGAN	
3.1. <i>Flowchart</i> Pembuatan <i>Hybrid Baby Pedicab</i> .....	15
3.2. Skema Peralatan.....	16
3.4. Perencanaan Dan Perhitungan Rem.....	17
3.4.1. Pusat Gravitasi <i>Hybrid Baby Pedicab</i> .....	17
3.4.2. Analisa Gaya Ketika Jalan Datar .....	18

3.4.3. Analisa Gaya Ketika Jalan Menurun.....	20
3.4.4. Perhitungan Rem <i>Hybrid Baby Pedicab</i> .....	22
<b>BAB IV PROSES PRODUKSI</b>	
4.1. Sistem Mekanis.....	28
4.2. Komponen.....	28
4.3 Peralatan yang Digunakan .....	28
4.4. Proses Produksi.....	29
4.3.1. Proses persiapan alat dan bahan .....	29
4.3.2. Proses pembuatan dudukan kaliper .....	29
4.3.3. Proses pemasangan <i>ratchet</i> pada pedal dan pemasangan tuas rem .....	30
4.5. Perhitungan Biaya Komponen .....	30
4.5.1 Estimasi biaya <i>raw</i> material .....	30
4.5.2 Estimasi biaya permesinan .....	32
4.6 Perakitan dan Perawatan .....	32
4.6.1 Komponen yang Dirakit .....	33
4.6.2 Langkah Perakitan.....	33
4.7 Biaya Keseluruhan.....	34
<b>BAB V PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan.....	35
5.2 Saran .....	35
DAFTAR PUSTAKA .....	36
LAMPIRAN .....	37



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Hybrid Baby Pedicab</i> .....	4
Gambar 2.2 Rem Cakram.....	6
Gambar 2.3 Prinsip kerja rem <i>Hybrid Baby Pedicab</i> .....	10
Gambar 2.4 Skema cara kerja rem cakram mekanik <i>Hybrid Baby Pedicab</i> .....	11
Gambar 2.5 Menghitung gaya yang keluar dari tuas ( $F_k$ ) .....	11
Gambar 2.6 Tuas kaliper dan piston penekan beralur.....	12
Gambar 2.7 Diagram gaya pada piston penekan.....	12
Gambar 2.8 Torsi pengereman pada cakram.....	13
Gambar 3.1 Alur kerja dalam pembuatan <i>Hybrid Baby Pedicab</i> .....	15
Gambar 3.2 Desain <i>Hybrid Baby Pedicab</i> .....	16
Gambar 3.3 Skema titik koordinat dari <i>Hybrid Baby Pedicab</i> .....	17
Gambar 3.4 Arah gaya pada saat jalan mendatar .....	18
Gambar 3.5 Arah gaya pada saat jalan menurun.....	20
Gambar 3.6 <i>Free body diagram</i> saat jalan menurun.....	21
Gambar 3.7 Dimensi pad rem .....	23
Gambar 3.8 Cakram rem .....	23
Gambar 3.9 Letak dan ukuran a dan b .....	24
Gambar 3.10 Letak ukuran $r_1$ dan $r_2$ .....	25
Gambar 3.11 Menghitung gaya yang keluar dari tuas ( $F_k$ ) .....	25
Gambar 4.1 <i>Hybrid Baby Pedicab</i> .....	28
Gambar 4.2 Dudukan rem yang sudah terpasang.....	29
Gambar 4.3 Tuas rem.....	30

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Coefficient Rolling Resistance</i> .....	8
Tabel 2.2 Nilai Koefisien Gesek Material.....	13
Tabel 4.1 Estimasi biaya komponen utama .....	31
Tabel 4.2 Estimasi biaya sparepart dan aksesoris .....	31
Tabel 4.3 Estimasi biaya proses produksi .....	32